

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-020437

(43)Date of publication of application : 29.01.1993

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

B41J 29/46

G01N 21/84

G03F 3/00

(21)Application number : 03-172630

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.07.1991

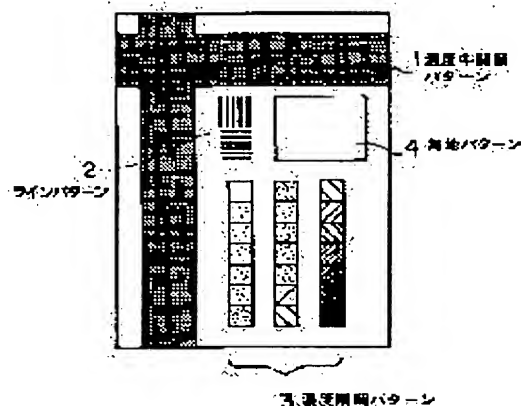
(72)Inventor : KATSUTA DAISUKE
ASANO TOSHIRO

(54) PRINTING QUALITY EVALUATION METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To highly precisely manage printing quality by printing the various patterns of gradation picture such as a drawing and a photograph.

CONSTITUTION: A printing quality evaluation method evaluating the printing quality of a sheet printed in a printing device prints at least one pattern among the half tone density pattern of half tone density 1, a line pattern 2 which is formed by plural lines and whose inter-line density becomes narrow stepwise and a density gradation pattern 3 in which areas different in density are plotted stepwise, and it evaluates the printed pattern concerned.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-05775

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 21.04.2000

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-20437

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/62	4 1 0 A	9287-5L		
B 4 1 J 29/46		D 8804-2C		
G 0 1 N 21/84		Z 2107-2J		
G 0 3 F 3/00		Z 7818-2H		

審査請求 未請求 請求項の数14(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-172630

(22)出願日 平成3年(1991)7月12日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 勝田 大輔

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 浅野 敏郎

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(74)代理人 弁理士 富田 和子

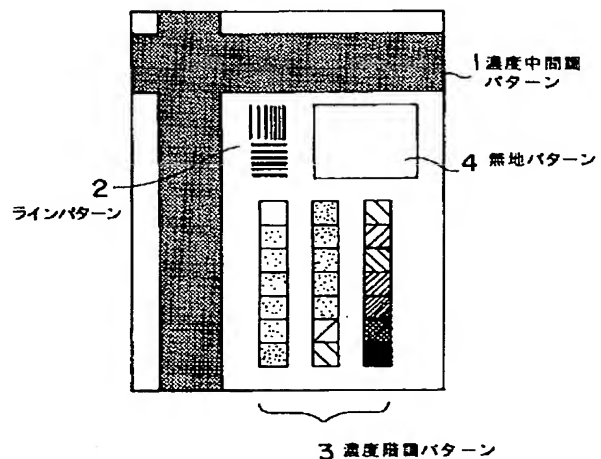
(54)【発明の名称】 印刷品質評価方法

(57)【要約】

【目的】高精度で印刷品質を管理することである。

【構成】印刷装置で印刷されたシートの印刷品質を評価する印刷品質評価方法であって、中間濃度の濃度中間調パターン1と、複数のラインで形成され線間密度が段階的に狭くなるラインパターン2と、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターン3とうち、少なくとも1のパターンを印刷し、印刷された該パターンを評価する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】印刷装置で印刷されたシートの印刷品質を評価する印刷品質評価方法であって、中間濃度の濃度中間調パターンと、複数のラインで形成され線間密度が段階的に狭くなるラインパターンと、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターンとのうち、少なくとも 1 のパターンを印刷し、印刷された該パターンを評価することを特徴とする印刷品質評価方法。

【請求項 2】何も出力されない無地パターンも印刷して、印刷された該無地パターンを評価することを特徴とする請求項 1 記載の印刷品質評価方法。

【請求項 3】前記濃度中間調パターン、前記ラインパターン、前記濃度階調パターン、前記無地パターンのすべてを印刷して、印刷された全てのパターンを評価することを特徴とする請求項 2 記載の印刷品質評価方法。

【請求項 4】前記濃度中間調パターン、前記ラインパターンおよび前記濃度階調パターンを各種色で印刷することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の印刷品質評価方法。

【請求項 5】印刷されたパターンを評価する際は、元のパターンまたは品質限度見本と比較して、または印刷されたパターンから得られる印刷評価に関する値と予め定めたしきい値と比較して評価することを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の印刷品質評価方法。

【請求項 6】中間濃度の濃度中間調パターンと、複数のラインで形成され線間密度が段階的に狭くなるラインパターンと、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターンと、少なくとも 1 のパターンが描かれている印刷品質評価用シート。

【請求項 7】何も描かれていない無地パターンも描かれていることを特徴とする請求項 6 記載の印刷品質評価用シート。

【請求項 8】中間濃度の濃度中間調パターンと、複数のラインで形成され線間密度が段階的に狭くなるラインパターンと、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターンと、何も描かれていない無地パターンのすべてのパターンが描かれていることを特徴とする印刷品質評価用シート。

【請求項 9】前記濃度中間調パターン、前記ラインパターンおよび前記濃度階調パターンが各種色で描かれていることを特徴とする請求項 6、7 または 8 記載の印刷品質評価用シート。

【請求項 10】中間濃度の濃度中間調パターンと、複数のラインで形成され線間密度が段階的に狭くなるラインパターンと、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターンとのうち、少なくとも 1 のパターンを記憶しておく記憶手段と、

印刷検査の指示をする印刷検査指示手段と、前記印刷検査指示手段により指示されると、前記記憶手段に記憶されているパターンを印刷する印刷手段とを備

えていることを特徴とする印刷装置。

【請求項 11】前記記憶手段には、前記濃度中間調パターン、前記ラインパターン、前記濃度階調パターン、何も出力されない無地パターンのすべてが記憶されていることを特徴とする請求項 10 記載の印刷装置。

【請求項 12】前記検査指示手段は、前記各パターンの色の指示を行なうことができ、前記印刷手段は、指示された該色で前記パターンを印刷することを特徴とする請求項 10 または 11 記載の印刷装置。

【請求項 13】中間濃度の濃度中間調パターンと、複数のラインで形成され線間密度が段階的に狭くなるラインパターンと、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターンとのうち、少なくとも 1 のパターンを記憶しておく記憶手段と、印刷装置に対して、記憶されているパターンを印刷できるように伝送する伝送手段とを備えていることを特徴とするパターン発生器。

【請求項 14】印刷されたシートを撮像する撮像手段と、

撮像されたシートの画像を画像処理して、印刷評価に関する特定の値を求める画像処理手段と、

前記特定の値と、印刷評価に関する予め定めたしきい値と比較して、印刷評価を行なう評価手段とを備えていることを特徴とする印刷品質評価装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザービームプリンタ、ファクシミリや複写機などの印刷装置で印刷されたシートの印刷品質評価方法、印刷品質評価のための印刷品質評価シート、印刷品質評価に好適な印刷装置、および印刷品質評価装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、プリンタ等の印刷装置は、ディスプレイの高分解能・高機能化と共に文字出力中心から写真や絵を印刷できる濃淡画（濃度中間調）出力対応へと高機能化してきている。一方、これら印刷装置の印刷品質管理や検査は、これといった標準化された評価基準はまだなく、文字出力等を用いて主に目視による検査を行っていた。しかしながら、高機能、高精度の品質を実現するためには、信頼性の高い検査を安定して行うことが必要であり、現在検討されてきている。その例としては、例えば、特開昭60-175187号公報や、特開昭63-19084号公報、特開平2-14379号公報などに記載されている評価方法がある。これらの評価方法の多くは、白紙部分に生じた印刷不良の評価や文字出力の再現性を中心とした品質評価に関するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまでの文字評価を中心とした検査では、前述したように、写真や絵が印刷された濃淡画に対して、十分な品質評価

を行なうことが難しいという問題点がある。具体的には、濃淡印刷においては、印刷ヘッド不良によるスジ、紙送り系の送りムラによる濃度ムラ、インクやトナーの付着不良による白（黒）斑点等の現象、さらには、濃淡印刷の性能を示す解像度や、濃度階調性、カブリ等に関して、現状では十分に評価できているとは言い難く、高精度の印刷品質評価が行なわれていない。

【0004】本発明は、このような従来の問題点について着目してなされたもので、写真や絵が印刷された濃淡画に対しても、十分な品質評価を行なうことができ、高精度で印刷品質を管理することができる印刷品質評価方法、印刷品質評価のための印刷品質評価シート、印刷品質評価に好適な印刷装置、および印刷品質評価装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための印刷品質評価方法は、中間濃度の濃度中間調パターンと、複数のラインで形成され線間密度が段階的に狭くなるラインパターンと、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターンとうち、少なくとも1のパターンを印刷し、印刷されたパターンを元のパターンまたは品質限度見本と比較して、または印刷されたパターンから得られる印刷評価に関する値と予め定めたしきい値と比較して評価することを特徴とするものである。ここで、前記印刷品質評価方法においては、前記濃度中間調パターン、前記ラインパターン、前記濃度階調パターン、何も出力されない無地パターンのすべてを印刷して、それぞれを評価することが好ましい。

【0006】この印刷品質評価方法を実現するためには、中間濃度の濃度中間調パターンと、複数のラインで形成され線間密度が段階的に狭くなるラインパターンと、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターンとうち、少なくとも1のパターンが描かれている印刷品質評価用シートを用いて、これを印刷して評価することが好ましい。なお、前記印刷品質評価用シートには、前記各パターン、および何も描かれていない無地パターンのすべてが描かれているものを用いることが好ましい。

【0007】また、この印刷品質評価方法を実現するため、印刷装置に、前記各パターンのうち少なくとも1のパターンを記憶しておく記憶手段と、印刷検査の指示をする印刷検査指示手段と、前記印刷検査指示手段により指示されると、前記記憶手段に記憶されているパターンを印刷する印刷手段とを設けて、各パターンを印刷して、これを評価するようにしてもよい。

【0008】なお、前記記憶手段等を印刷装置に設けなくとも、前記各パターンを印刷装置に対して伝送するパターン発生器を用い、このパターン発生器から発生された前記各パターンを印刷装置で印刷して、これを評価するようにしてもよい。

【0009】また、前記目的を達成するための印刷品質評価装置は、印刷されたシートを撮像する撮像手段と、撮像されたシートの画像を画像処理して、印刷評価に関する特定の値を求める画像処理手段と、前記特定の値と、印刷評価に関する予め定めたしきい値と比較して、印刷評価を行なう評価手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0010】

【作用】例えば、濃度中間調パターンを印刷した場合には、印刷されたシートに、一本または数本のライン状のスジがあれば、印刷ヘッド不良等による印刷不良であると評価できる。また、印刷されたシートに、一定の幅を持ったライン状の濃度ムラがあれば、紙送り系の送りムラ等による印刷不良であると評価できる。さらに、印刷されたシートに、濃度が抜ける白斑点、もしくは濃度が濃くなる黒斑点があれば、インクやトナーの付着不良等による印刷不良であると評価できる。

【0011】ラインパターンを印刷した場合には、ラインパターンを構成する複数のラインが、どこまで分離できるかで分解能、すなわち解像度を評価できる。濃度階調パターンを印刷した場合には、印刷されたパターンの濃度の再現性で階調性を評価することができる。また、無地パターンでは、印刷されたシートの全体もしくは所々に発生する濃度出力があれば、トナーまたはインク残りのカブリがあると評価することができる。

【0012】現実にこれらの評価項目を評価する際には、印刷する元のパターンか品質限度見本と比較して相対評価が簡単であるが、例えば、濃度ムラであれば、その幅や濃さを定量的に求めて、これを予め定めたしきい値と比べて評価する定量評価も可能である。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図1から図13を用いて説明する。図1に本発明に係る印刷品質評価用シートの一実施例を示す。この印刷品質評価用シートには、中間濃度の濃度中間調パターン1と、線間密度が段階的に狭くなるラインパターン2と、異なる濃度の領域が段階的に描かれている濃度階調パターン3と、何も描かれていない無地パターン4とが描かれている。ここで、濃度中間調パターン1は、印刷装置が出力可能な濃度階調のうち、ちょうど中間にあたるものでなくとも、その近傍のものであればよい。なお、各パターン1、2、3、4の詳細は、図2に示す。

【0014】この印刷品質評価用シートを用いた、印刷装置の印刷評価について、以下に説明する。印刷装置の印刷評価では、まず、この印刷品質評価シートを評価対象の印刷装置にかけて印刷し、そして、印刷されたシートを見て、印刷評価を行なう。

【0015】濃度中間調パターン1では、これを印刷することで、図3に示すように、(1)スジ、(2)濃度ムラ、(3)白斑点(黒斑点)の三項目を評価すること

ができる。

【0016】ここで、スジとは、図4(a)に示すように、印刷されたシートの縦または横方向に、形成される1本または数本の線のこと、印刷ヘッド不良等の原因により、1本または数本線が印刷濃度より薄く、もしくは濃く現れる現象である。また、濃度ムラとは、図4

(b)に示すように、シートの縦または横方向に、一定の幅を持って形成される濃度変化部分のことであり、紙送り系の紙送りムラ等の原因により起こる現象である。

白(黒)斑点とは、基本的には濃度ムラの範疇に入るが、具体的には、図4(c)に示すように、ボウと白

(黒)く抜けたスポットのことで、インクやトナーの紙への付着不良の原因により起こる現象である。これら3項目は、写真や絵などを印刷した際に原画像を大きくそこなう項目である。これらの評価は、目視で限度見本や印刷品質評価用シートと比較する相対評価で行なう。なお、相対評価に関しては、以下に説明する評価項目の評価の場合でも同様である。

【0017】次に、ラインパターン2を用いた印刷評価について説明する。ラインパターン2では、図3に示すように、解像度評価を行なうことができる。このラインパターン2を印刷したとき、例えば、図5(a)、

(b)に示すように、ラインパターン2が印刷されたとする。図5(a)に示すように、ラインパターン2を形成する複数の線がすべて明確に印刷されたときには、解像度が高いと評価できる。逆に、図5(b)に示すように、線間隔が狭く細いラインがつぶれている場合には、つぶれているライン間の密度以下で、文字や写真の再現はできないことがわかり、解像度が低いと評価ができる。

【0018】次に、濃度階調パターン3を用いた印刷評価について説明する。図3に示す濃度階調性は、濃淡の表現が自然にできているかを示す重要な項目であり、この評価は、濃度階調パターン3を用いて行なう。例えば、64階調の濃度表現ができる印刷装置の場合、白出力となる濃度階調1から黒出力の濃度階調64までの一階調毎の濃度出力全64種の階調パターンを使用する。この濃度階調パターン3を印刷したとき、例えば、図7(a)、(b)に示すように、濃度階調パターン3が印刷されたとする。図7(a)に示すように、全ての濃度階調レベル1、…、61、62、63、64が、各階調毎に明確に表現できた場合には、濃度階調性が良いと評価できる。また、図7(b)に示すように、濃度階調レベル62、63、64が同じ黒ベタになっており、階調レベル62においてすでに黒部が飽和している場合には、濃度階調性が不良であると評価できる。なお、ここでは、濃度階調の評価に関して精度を持たせるために、全ての濃度階調レベルが表されているパターンを用いたが、あまり精度を必要としない場合には、数階調ごと間引いたパターンを用いてもよい。

【0019】次に、無地パターン4を用いた印刷評価について説明する。この無地パターン4では、図3に示すように、カブリを評価できる。ここで、カブリとは、白出力の印刷において、部分的に黒出力される現象で、これは先に印刷した際に印刷装置のドラムに付着したトナーが残っており、これが紙に付着して起こる現象である。無地パターン4を印刷したとき、例えば、図6

(a)、(b)に示すように、無地パターン4が印刷されたとする。図6(a)に示すように、何も出力されず白いままである場合には、良好であると評価できる。一方、図6(b)に示すように、全体がある濃度を帯びて出力されていたり、また一部分に濃度出力があるものについては、カブリがある状態なので、不良であると評価できる。

【0020】なお、ここでは、各パターン1、2、3、4を1枚のシートに表したものをを用いたが、各パターン1、2、3、4を一種づつまたはいくつか組み合わせたものを、それぞれ異なるシートに表して用いても、ほぼ同様な評価を行なえることはいうまでもない。ただし、中間調パターン1や無地パターン4は、各パターンごとに異なるシートを用いて、このシート全面にパターンを表した方が、印刷領域の全域を評価できるので好ましい。

【0021】また、ここでは、黒色のインクでパターンを描いた印刷品質評価シートを用いたが、例えば、赤、緑、青色のインクのそれぞれでパターンを描いた印刷品質評価シートを用いることにより、カラー対応の印刷装置における色に関する評価も同じに行なうことができる。

【0022】以上の印刷評価は、目視によっても可能であるが、装置で実現することも可能である。次に、この印刷品質評価装置について説明する。図8および図9に示すように、印刷品質評価装置には、印刷されたシートを撮像するためのカメラ11、11、11と、カメラ11を目的の位置に移動させるための移動機構12と、移動機構12を駆動させるための移動機構駆動回路13と、移動機構12の制御およびカメラ11、11、11によって得られた画像の処理等を行なう印刷品質評価装置本体20と、ディスプレイ14と、プリンタ15と、キーボード16と、フロッピーディスク装置17とを備えている。

【0023】印刷品質評価装置本体20は、移動機構12の制御およびカメラ11、11、11によって得られた画像の処理等を行なうためのプログラム等が記憶されているプログラムメモリ22と、プログラムメモリ22に内に記憶されているプログラム等に基づき動作するCPU21と、カメラ11、11、11により得られてた画像を記憶する画像メモリ23と、画像入出力回路24と、インタフェース(I/F)回路25と、キーボードコントローラ(KBC)26と、フロッピーディスクコ

ントローラ(FDC)27と、プリンタコントローラ(PTC)28とを有して構成されている。本実施例では、印刷されたシートを撮像するカメラを3台備えており、これらは異なる倍率でシートを撮像できるように、拡大倍率の異なるレンズが取付けられている。

【0024】本実施例の印刷品質評価装置による印刷評価について説明する。3台のカメラ11, 11, 11は、移動機構12により、印刷品質評価シートを印刷した結果得られたシート上の所定の位置に移動させられる。印刷品質評価シートを印刷した結果得られたシートは、3台のカメラ11, 11, 11によって撮像される。カメラ11, 11, 11から得られた画像は、画像メモリ23に一旦記憶され、その後、先に説明した各種印刷評価が行なわれる。

【0025】まず、濃度中間調パターン1による評価について図10を用いて説明する。例えば、図10(a)に示すように、画像横方向(x方向)に平行に濃度ムラが発生しているとする。この場合、図10(b)に示すように、x方向の明るさ加算値を求めて、この加算値のy方向の分布を求める。次に、図10(c)に示すように、この加算値のヒストグラムの微分値を求める。この結果得られる加算値の変化量のピーク値の大きさPおよびその幅Lを検出することでムラの大きさを評価できる。この評価では、図10(d)に示すように、ピーク値の大きさPを横軸に、幅Lを縦方向に表示して、それぞれの値にしきい値を設定して、良品と不良品の判別が行なわれる。この結果はプリンタ16から出力される。

【0026】次に、ラインパターン2による評価について図11を用いて説明する。ラインパターン2を印刷した結果、図11(a)に示すようなものが得られたとする。これを部分的に拡大したものが図11(b)である。なお、同図において、斜線部分が印刷されたラインである。図11(b)のX方向に明るさの加算処理を行ない、これによって得られた加算値のy方向の分布を、図11(c)に示すように、求める。次に、加算値の分布を示すライン間隔毎のピーク値をP1, P2, ..., Pnとして、図11(d)に示すように、縦軸に各線間密度のピーク値P、横軸に線間密度wをとり、各ピーク値を結ぶ直線とP=0との交点における線間密度wxを求める。すなわち、この求められた線間密度は、当該印刷装置の分解能を示すもので、その結果はプリンタ15から出力される。

【0027】次に、濃度階調パターン3による評価について説明する。まず、各濃度階調レベルの濃度がどの程度であるか画像処理して、各濃度階調レベルごとの濃度を求め、これを予め定められているしきい値と比較して、濃度階調性が良いか否かを評価する。

【0028】次に、無地パターン4を用いた印刷評価について説明する。まず、無地パターン4を印刷したところの濃度分布および濃度を画像処理して求める。そし

て、これを、予め定められている濃度分布領域のしきい値および濃度のしきい値と比較して、良不良の判別を行ない、結果をプリンタ15に出力する。

【0029】このように、本装置では、各種評価項目を定量的に評価することができる。なお、本装置でも、目視評価の際に説明したように、予め限度見本や印刷品質評価用シートパターンを記憶しておき、相対評価も行なえるようにしてもよい。

【0030】以上は、印刷品質評価シートを用いた印刷評価であるが、これを用いなくとも印刷評価を行なうことができる。次に、印刷品質評価シートを用いずに印刷評価を行なう実施例について、図12および図13を用いて説明する。これらの実施例は、印刷品質評価シートの内容と同一のものが予めメモリ内に記憶されており、これを外部からの指示で印刷し、印刷結果を前述と同様に評価しようというものである。

【0031】図12に示すように、印刷品質評価シートの内容と同一のもの、つまり、図1に示した印刷品質評価シートを直ちに印刷できる内容のものを、印刷装置のROM31内に記憶させておく。そして、印刷装置に予め設けられているいずれかのボタンまたは新たに設けたボタン32を押下すると、印刷品質評価シートの内容と同一のものが直ちに印刷できるように構成する。このように、構成することにより、印刷品質評価シートを用いなくとも、印刷評価を行なうことができる。

【0032】また、印刷装置のROM31内に印刷品質評価シートの内容と同一のものを記憶させていない場合でも、図13に示すように、パターン発生器40を用いて、このパターン発生器40に記憶されている内容を印刷装置に伝送できるようにしても、同じように、印刷評価を行なうことができる。この場合、パターン発生器40は、通常のコンピュータで代用することができる。

【0033】なお、ここでの印刷装置には、例えば、ワイヤドットプリンタ、レーザビームプリンタなどの通常の印刷装置の他に、ファックスや複写機等、印刷物を出力するものすべてが含まれている。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、各種パターンを印刷することにより、絵や写真等の濃淡画などに関しても、評価することができ、高精度の印刷品質管理を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の印刷品質評価シートの正面図である。

【図2】図1における各パターンの詳細図である。

【図3】本発明に係る一実施例の印刷品質評価項目を示す説明図である。

【図4】本発明に係る一実施例の濃度中間調パターンを印刷した際の評価を説明するための説明図である。

【図5】本発明に係る一実施例のラインパターンを印刷

した際の評価を説明するための説明図である。

【図6】本発明に係る一実施例の無地パターンを印刷した際の評価を説明するための説明図である。

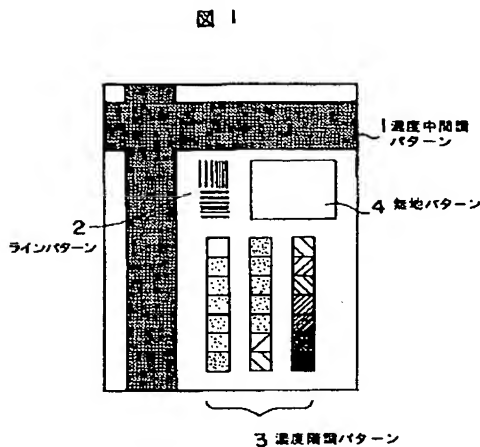
【図7】本発明に係る一実施例の濃度階調パターンを印刷した際の評価を説明するための説明図である。

【図8】本発明に係る一実施例の印刷品質評価装置の全体斜視図である。

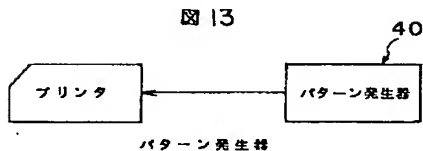
【図9】本発明に係る一実施例の印刷品質評価装置の概略回路ブロック図である。

【図10】本発明に係る一実施例の濃度階調パターンを印刷した際の定量的評価を説明するための説明図である。

【図1】

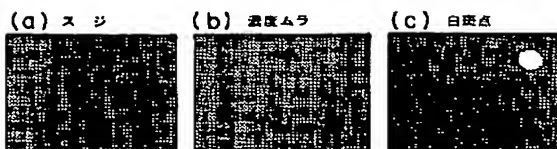


【図13】



【図4】

図4



【図11】本発明に係る一実施例のラインパターンを印刷した際の定量的評価を説明するための説明図である。

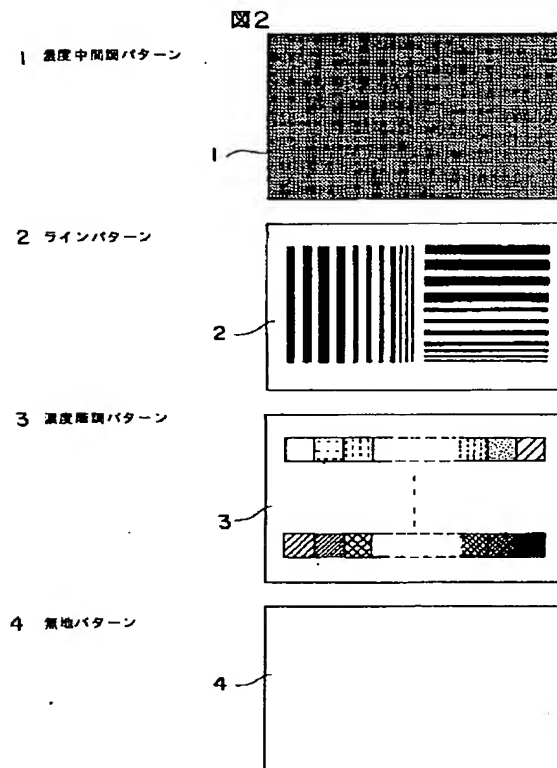
【図12】本発明に係る一実施例の印刷装置の構成を示す説明図である。

【図13】本発明に係る一実施例のパターン発生装置を示す説明図である。

【符号の説明】

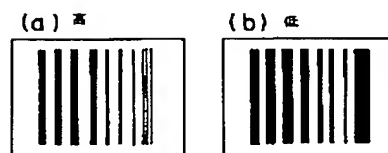
1…濃度中間調パターン、2…ラインパターン、3…濃度階調パターン、4…無地パターン、11…カメラ、20…印刷品質評価装置本体、31…ROM、32…ボタン、40…パターン発生器。

【図2】



【図5】

図5



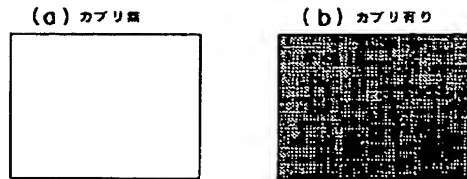
【図3】

図 3

	評価項目	現象
1	スジ	中間調濃度出力で縦又は横にスジが発生する。
2	濃度ムラ	均一の濃度出力で縦又は横に幅をもった濃度変化が起こる。
3	白黒斑点	中間調濃度出力で発生するボヤとした白(黒)いスポット。
4	解像度	微小文字やパターンが再現できない。
5	階調性	濃度階調が段階状に再現できていない。
6	カブリ	白出力の同一用紙内で濃度のバラツキがある。

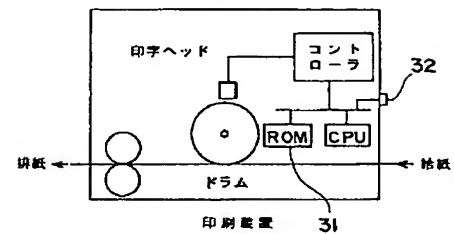
【図6】

図 6



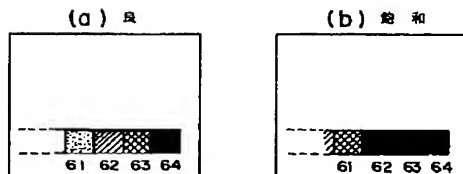
【図12】

図 12



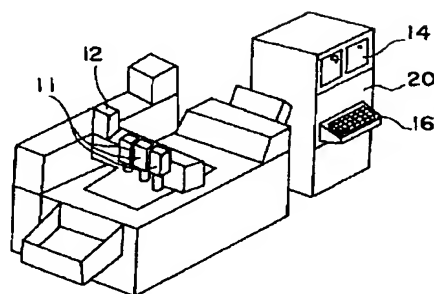
【図7】

図 7



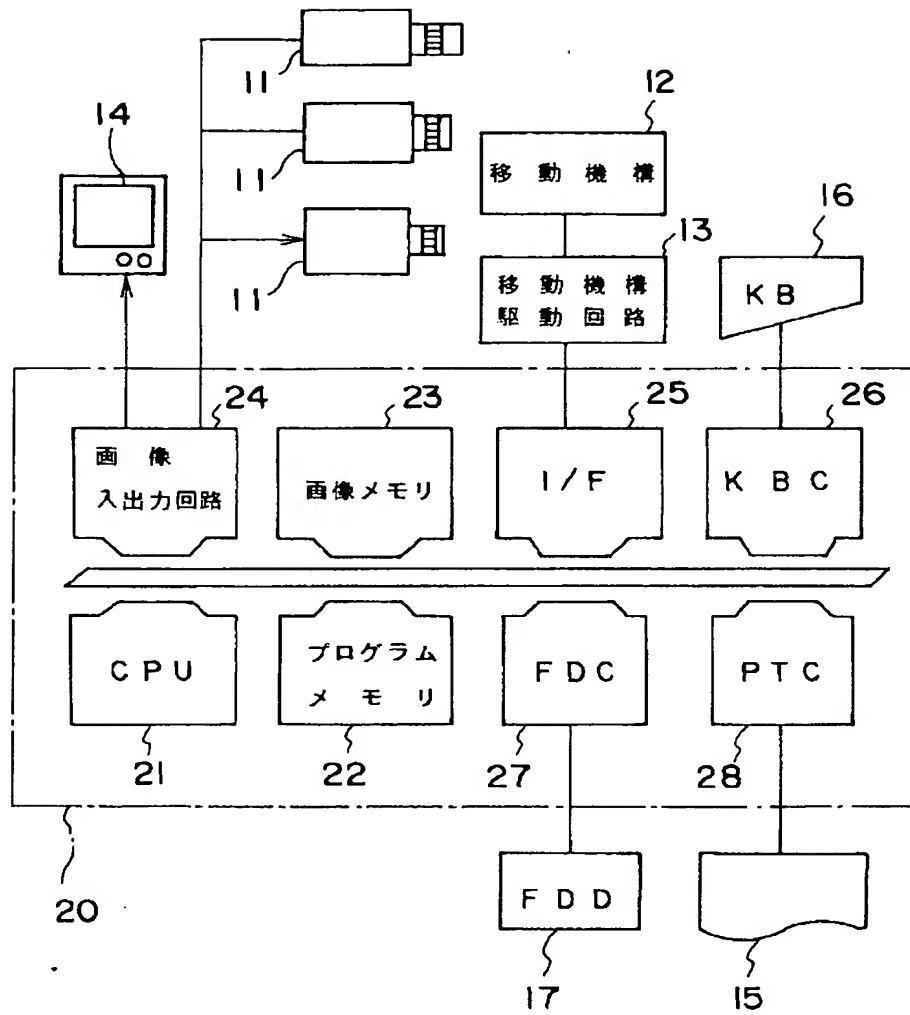
【図8】

図 8



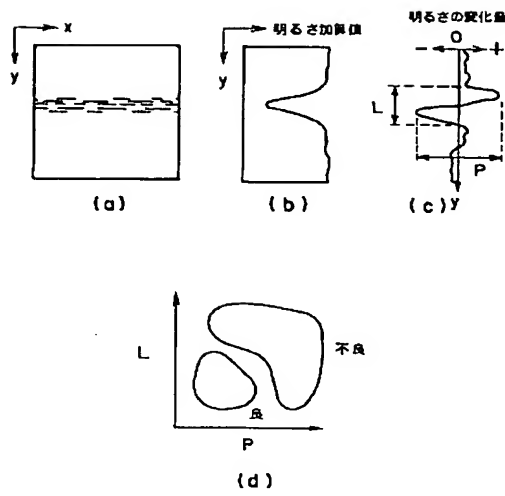
【図9】

図9



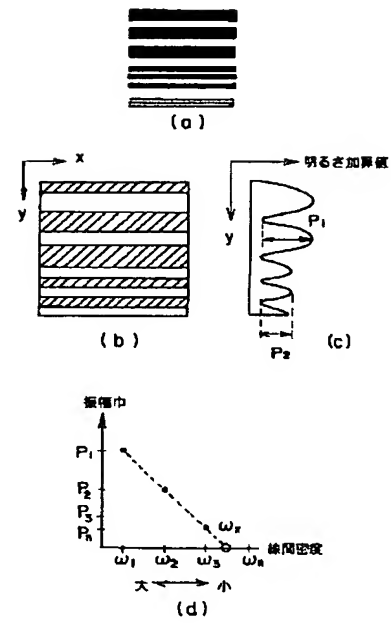
【図10】

図10



【図11】

図11



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.